

DE2120569

Universal joint, especially for the cardan shaft of a vehicle steering system

The invention relates to an universal joint with a race that carries four paired journals used for engaging with one of two respective joint yokes, which by interposing needles as journal bearings proceed to a needle bush that is fixed in one of the joint yokes, and a spacer that is in contact with the bottom of the respective needle bush as well as the front face of the journal running into it. Such universal joints are known in that the bottom of the needle bush has a ring-shaped fluting, with which it is seated on the front face of the journal surrounding it. When a universal joint constructed in this manner moves, frictional forces arise, as expected, due to the continuous contact of the spacer that is thus formed on the front face of the journal and as the contact surfaces between the spacer on one hand and the front face, on the other, are at some distance from the center line of the journal, the frictional forces apply a torque on the journal and thus on the joint that is proportional to the radius of the contact surfaces and the magnitude of the frictional force.

Designs for such universal joints are also known, in which these are provided with a collar for frontal adjustment of the journals, on which a gasket is placed, which on the other hand is placed against the end of the needle bush. With the offset occurring during the alignment of the journal under consideration, the force applied to the gasket increases, so that the gasket is bearing down on the mantle of the journal with increased pressure. A relatively high frictional force occurs here, as well as a considerable friction torque, as the full radius of the journal enters into the magnitude of the friction torque.

Such a friction torque may not be troublesome when the universal joint is installed in a powerful engine; but in other applications it has to be eliminated, at least to a large degree. Such an application is given, if the universal joint is intended to be a component of the drive shaft of a vehicle steering system, because this type of friction torque goes directly into the torque to be provided by the driver.

The invention is based on the problem of creating a universal joint of the type mentioned above, which has all the beneficial properties and advantages of the known joint construction, but

avoids the disadvantage existing due to the relatively large friction torque. The solution to this problem according to the invention is characterized in that the spacer is in contact with the bottom of the needle bush and/or the front face of the journal only in the area of the latter's axis.

An essential feature of the invention is, therefore, that the contact points between the spacer and the front face of the journal or the bottom of the needle bush are placed in a zone in which practically no relative movement occurs, when the universal joint is activated, between the front face of the journal on one hand, and the bottom of the needle bush on the other, i.e. the area of the journal axis. This also allows the application of relatively large adjustment forces in the direction of the journal axis, because practically no friction torque is produced by the increase in the friction produced thereby.

In principle, there are three options for the constructive verification of the invention.

One of the options is characterized in that the spacer is formed by a fluting, present in the bottom of the needle bush, pointing

to the front face of the journal, having a crest lying on the axis of the journal. This fluting in the needle bush, where the spacer forms a component of the bottom of the needle bush, may be designed in a way that it will have at least an approximate shape of a circle segment. The making of this spacer is also very simple:

It is only necessary to provide an appropriate central bulge at the bottom of the needle bush. The principle of producing a spacer by bulging the bottom of the needle bush is known; in this known solution, however, the bulge is not on the axis of the journal, i.e. it is not central. In this embodiment of the invention, in particular, the needle bush is made of a resilient sheet metal so that, by the needle bush alone a resilient prestress is produced in the direction of the journal axis.

The second basic option of the constructive design of the invention is that the spacer is formed by an appendage provided on the front face of the journal that has a crest located on the axis of the journal. The appendage, which as the spacer is a component of the journal; will in this case also be give, in cross section, the shape of a circle segment.

Finally, in the third option of the embodiment of the invention, the spacer is formed by a sphere that is situated in part in the receptacle in the front face and/or the bottom, coincident with one of its diameters with the axis of the journal. In this case, an additional spacer is actually used, which is neither part of the needle bush nor of the journal. In this case, the receptacle on the bottom of the needle bush can again be produced by it bulging out the latter, but this bulge now points away from the front face of the journal. One can also, at the same time, if required, provide a depression in the front face of the journal with a receptacle on the bottom of the needle bush, which in part is also used as a receptacle of the sphere. Care shall be taken that, in case of the presence of two receptacles, at least one of the receptacles will form a spherical segment in the cross section, whose radius is larger than that of the spherical spacer, so that at least one of the contact points is between the sphere, on the one hand and the bottom of the needle bush or the journal and lies on the axis of the journal.

Three practical examples of the invention are described in the following on the basis of the figure. This relates to a universal joint, which is part of a - not shown - drive shaft of a motor vehicle steering system.

The essential components of the universal joint shown in the figure are the race 1 with the four journals 2, 3, 4 and 5, respectively offset against each other in a plane by  $90^\circ$ , which respectively extend into a needle bush 6 to 9 with the interposition of needles 10, which respectively form a journal bearing. Whereas the race 1 is represented in a top view, the needle bushes 6 to 9 are shown in a cross section, so that the pin bushes 10 as well as the shape of the bottoms 11 to 14 of the pin bushes can be identified.

The bushes 6 to 9 are fixed in the not shown joint yokes, held for example by a fit in the relevant openings of the joint yokes. In the process, the respectively opposed journals 2 and 4 as well as 3 and 5, together with their pin bushes form pairs, each pair of which is respectively connected with one of the joint yokes.

If one observes at first the part of the figure formed by journal 2 and its pin bush 6, a known solution is again presented there. One can notice that the front face 2a of this journal is in contact with the ring-shaped area 11a, which has been gained by the commensurate fluting of bottom 11 of pin bush 6.

When the joint is turned around axis 15, frictional forces occur in area 11a, which oppose the movement by a resistance torque, as this contact area does not coincide with axis 15, but runs at a radial distance from this axis. This resistance torque is intended to be, to a large extent, eliminated by the invention. Three options for this are indicated in the area of the other journals 3, 4 and 5. It is necessary, especially for the serial production in large quantities with the correspondingly fluctuating tolerances, that the aforesaid torque caused by the frictional forces be removed.

If one considers next the design of pin bush 7 allocated to journal 3, the bottom 12 of the bush should also be fluted by pressing it out in direction of the front face 16 of journal 3, however, if this fluting 12a is now placed so that a punctiform contact will take place between bottom 12 and front face 16 is the area of the journal axis 17. Thus, when turning around this axis 17, practically no frictional torque occurs by friction produced at the contact point. In the practical example shown here, the fluting is shaped so that it has the form of a spherical segment in cross section, whose apex by itself acts together with the planar front face 16.

While in the described practical example with the bottom 12 fluted in this way, the spacer itself forms part of bottom 12, in case of journal 4 an additional sphere 18 serves as the spacer. The sphere is resting, on the one hand, partly in the conical recess 19 is in the front surface 20 of journal 4, and on the other hand a spherical receptacle 21 is also obtained by bulging out bottom 13 of pin bush 8. The selected radius of the spherical receptacle 21 is larger than the radius of sphere 18, so that a punctiform contact is obtained in the area of axis 15 between the sphere 18 and bottom 13. In principle it would also be feasible to dispense with the shaping of a receptacle 21 in bottom 13, but it may be advantageous to use bottom 13 at the same time as a frontal stopper for the needles 10, i.e. to include it in the outer region near the front surface 20 of journal 4.

In the finally described practical example, in the area of journal 5, a spacer designed as a separate body is again dispensed with, this, in fact, forms a part of journal 5 in the shape of appendage 22. This appendage has the form in cross-section of a spherical segment or a hemisphere, i.e. it again has an apex, with which it extends into the receptacle 23 in bottom 14 of pin bush 9. Again, the radius of the receptacle 23 is designed to be larger than the radius of the appendage 22, so



that a punctiform contact area results on the axis 17 of journal 5.

Of course, spacers 12a and 22 may also be of a different shape, e.g. a conical form.

### Claims

1. Universal joint with a race that carries four paired journals used for engaging with one of two respective joint yokes, which by interposing needles as journal bearings proceed to a needle bush that is fixed in one of the joint yokes, and a spacer that is in contact with the bottom of the respective needle bush as well as the front face of the journal running into it, characterized in that the spacer (22) is only contacting the bottom (14) of pin bush (9) and/or the front face of the journal (5) in the area of axis (17) of said journal.
2. Universal joint according to Claim 1, characterized in that the spacer is formed by a fluting provided in the bottom (12) of pin bush (7) pointing to the front face (16) of journal (3), which has a crest located on axis (17) of journal (3).
3. Universal joint according to Claim 2, characterized in that the fluting has the form of approximately a circle segment in cross-section.
4. Universal joint according to Claim 2 or 3, characterized in that the fluting is formed by central bulging out of bottom (12) of pin bush (7).
5. Universal joint according to Claim 1, characterized in that the spacer is formed by an appendage (22) formed on the front face of journal (5), which has an apex located on axis (17)

of journal (5).

6. Universal joint according to Claim 5, characterized in that the appendage (22) has the form of a circle segment in cross-section.

7. Universal joint according to Claim 1, characterized in that the spacer is formed by a sphere (18) which is partly resting in a receptacle (19, 21) in the front face (20) and/or the bottom (15) with one of its diameters concurring with axis (15) of journal (4).

8. Universal joint according to any of Claims 1 to 7, characterized in that the universal joint is part of the drive shaft of a motor vehicle steering mechanism.

10

Blank page

⑤1

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Int. Cl.:

F 16 d, 3/41

B 62 d, 1/16

DEUTSCHES



PATENTAMT

⑤2

Deutsche Kl.:

47 c, 3/41

63 c, 47

⑩

⑪

⑫

⑬

⑭

# Offenlegungsschrift 2120 569

Aktenzeichen: P 21 20 569.6

Anmeldetag: 27. April 1971

Offenlegungstag: 2. November 1972

Ausstellungspriorität: —

⑮

Unionspriorität

⑯

Datum: —

⑰

Land: —

⑱

Aktenzeichen: —

⑤4

Bezeichnung:

Kreuzgelenk, insbesondere für die Gelenkwelle einer Fahrzeuglenkung

⑥1

Zusatz zu: —

⑥2

Ausscheidung aus: —

⑦1

Anmelder:

Volkswagenwerk AG, 3180 Wolfsburg

Vertreter gem. § 16 PatG: —

⑦2

Als Erfinder benannt:

Greve, Peter, 3180 Wolfsburg

DT 2120569

VOLKSWAGENWERK Aktiengesellschaft

2120569

318 Wolfsburg

26. 4. 71

Unsere Zeichen: K 1091

9704-Hu/Ba

Kreuzgelenk, insbesondere für die  
Gelenkwelle einer Fahrzeuglenkung

Die Erfindung betrifft ein Kreuzgelenk mit einem Gelenkkörper, der vier paarweise zum Angriff je einer von zwei Gelenkgabeln dienende Zapfen trägt, die unter Zwischenführung von Nadeln als Radiallager in je einer in eine der Gelenkgabeln fest eingesetzten Nadelbüchse verlaufen, und mit einem sowohl mit dem Boden der jeweiligen Nadelbüchse als auch mit der Stirnfläche des in dieser verlaufenden Zapfens in Berührung stehenden Distanzkörper. Derartige Kreuzgelenke sind in der Weise bekannt, daß der Boden der Nadelbüchse eine etwa ringförmige Profilierung aufweist, mit der er auf der Stirnfläche des von ihm umgebenen Zapfens aufliegt. Bei einer Bewegung des so aufgebauten

209845/0470

Kreuzgelenkes ergeben sich verständlicherweise Reibungskräfte durch das dauernde Aufliegen des so gebildeten Distanzkörpers auf der Stirnfläche des Zapfens, und da die Berührungsflächen zwischen dem Distanzkörper einerseits und der Stirnfläche andererseits von der Achse des Zapfens entfernt liegen, üben die Reibungskräfte auf den Zapfen und damit auf das Gelenk ein Moment aus, das proportional dem Radius der Berührungsflächen und der Größe der Reibkraft ist.

Bekannt sind ferner Konstruktionen für derartige Kreuzgelenke, bei denen zur stirnseitigen Justierung der Zapfen diese mit einem Bund versehen sind, auf dem eine Dichtung aufliegt, die andererseits sich gegen das Ende der Nadelbüchse legt. Bei einem in Achsrichtung des betrachteten Zapfens erfolgenden Versatz desselben erhöht sich die die Dichtung einpressende Kraft, so daß die Dichtung auch mit größerem Druck auf dem Mantel des Zapfens aufliegt. Auch hierbei ergibt sich sowohl eine relativ große Reibkraft als auch ein beachtliches Reibmoment, da der volle Radius des Zapfens in die Größe des Reibmomentes eingeht.

Ein solches Reibmoment mag zwar beim Einsatz des Kreuzgelenkes in starken Maschinen nicht störend sein; es muß jedoch in anderen Anwendungsfällen zumindest weitgehend beseitigt werden. Ein solcher Anwendungsfall liegt vor, wenn das Kreuzgelenk den Bestandteil einer Gelenkwelle einer Fahrzeuglenkung bilden soll, da hier ein derartiges Reibmoment unmittelbar in das vom Fahrer aufzubringende Moment eingeht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Kreuzgelenk der eingangs genannten Art zu schaffen, das alle günstigen Eigenschaften und Vorteile der bekannten Gelenkkon-

struktions aufweist, aber den in einem relativ großen Reibmoment bestehenden Nachteil dieser Konstruktion vermeidet. Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe ist dadurch gekennzeichnet, daß der Distanzkörper mit dem Boden der Nadelbüchse und/oder der Stirnfläche des Zapfens nur im Bereich der Achse desselben in Berührung steht.

Ein wesentliches Merkmal der Erfindung besteht also darin, daß Berührungspunkte zwischen dem Distanzkörper und der Stirnfläche des Zapfens bzw. dem Boden der Nadelbüchse in diejenige Zone verlegt werden, in der bei Betätigung des Kreuzgelenkes praktisch keine Relativbewegungen zwischen Stirnfläche des Zapfens einerseits und Boden der Nadelbüchse andererseits auftritt, d.h. in den Bereich der Zapfenachse. Dies gestattet auch das Aufbringen relativ großer Justierkräfte in Richtung der Zapfenachse, da die dadurch hervorgerufene Vergrößerung der Reibung praktisch kein Reibmoment hervorruft.

Grundsätzlich gibt es drei Möglichkeiten zur konstruktiven Verifizierung der Erfindung.

Die eine Möglichkeit zeichnet sich dadurch aus, daß der Distanzkörper durch eine auf die Stirnfläche des Zapfens weisende, im Boden der Nadelbüchse vorgesehenen Profilierung gebildet ist, die einen auf der Achse des Zapfens liegenden Scheitelpunkt besitzt. Diese Profilierung der Nadelbüchse, bei der also der Distanzkörper einen Bestandteil des Bodens der Nadelbüchse bildet, kann beispielsweise so ausgeführt sein, daß sie zumindest ungefähr im Querschnitt die Form eines Kreisabschnitts besitzt. Auch

die Herstellung dieses Distanzkörpers ist sehr einfach: Man braucht lediglich eine entsprechende zentrale Ausbeulung des Bodens der Nadelbüchse vorzusehen. An sich ist es bekannt, einen Distanzkörper durch eine Ausbeulung des Bodens der Nadelbüchse zu erzeugen; bei dieser bekannten Lösung lag jedoch die Ausbeulung nicht auf der Achse des Zapfens, war also nicht zentral. Man wird insbesondere bei dieser Ausführungsform der Erfindung die Nadelbüchse aus einem federnden Blech herstellen, so daß allein durch die Nadelbüchse eine federnde Vorspannung in Richtung der Zapfenachse erzeugt wird.

Die zweite grundsätzliche Möglichkeit der konstruktiven Ausführung der Erfindung besteht darin, daß der Distanzkörper durch einen an der Stirnfläche des Zapfens vorgesehenen Fortsatz gebildet ist, der einen auf der Achse des Zapfens liegenden Scheitelpunkt besitzt. Auch hier wird man dem Fortsatz, der also jetzt den Distanzkörper als Bestandteil des Zapfens bildet, im Querschnitt die Form eines Kreisabschnitts geben.

Bei der dritten Möglichkeit der Ausbildung der Erfindung schließlich ist der Distanzkörper durch eine Kugel gebildet, die teilweise in einer Aufnahme in der Stirnfläche und/oder dem Boden, mit einem ihrer Durchmesser mit der Achse des Zapfens zusammenfallend, liegt. Hier wird also tatsächlich ein zusätzlicher Distanzkörper verwendet, der nicht Bestandteil der Nadelhülse oder des Zapfens bildet. In diesem Falle kann man die Aufnahme im Boden der Nadelhülse wiederum durch Ausbeulung derselben erzeugen, jedoch weist diese Ausbeulung jetzt weg von der Stirnfläche des Zapfens. Auch kann man, gegebenenfalls



gleichzeitig mit einer Aufnahme im Boden der Nadelhülse, in der Stirnfläche des Zapfens eine Vertiefung vorsehen, die ebenfalls zur teilweisen Aufnahme der Kugel dient. Man wird dafür sorgen, daß bei Vorhandensein von zwei Aufnahmen zumindest eine der Aufnahmen im Querschnitt einen Kugelabschnitt bildet, dessen Radius größer als der Radius des kugelförmigen Distanzkörpers ist, damit zumindest eine der Berührungsstellen zwischen der Kugel einerseits und dem Boden der Nadelhülse bzw. dem Zapfen punktförmig ist und auf der Achse des Zapfens liegt.

Drei verschiedene Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand der Figur beschrieben. Es handelt sich dabei um ein Kreuzgelenk, das ein Bestandteil einer - nicht dargestellten - Gelenkwelle einer Kraftfahrzeuglenkung ist.

Die wesentlichen Bestandteile des figürlich dargestellten Kreuzgelenks sind der Gelenkkörper 1 mit den vier in einer Ebene jeweils um  $90^\circ$  gegeneinander versetzten Zapfen 2, 3, 4 und 5, die jeweils in eine Nadelbüchse 6 bis 9 unter Zwischenfügung von Nadeln 10 hineinragen, die jeweils ein Radiallager bilden. Während in der Figur der Gelenkkörper 1 in Ansicht dargestellt ist, sind die Nadelbüchsen 6 bis 9 geschnitten, damit die Nadeln 10 sowie die Formgebung der Böden 11 bis 14 der Nadelhülsen erkennbar sind.

Die Hülsen 6 bis 9 sind fest in nicht dargestellte Gelenkgabeln eingesetzt, beispielsweise durch eine Passung in entsprechenden Öffnungen der Gelenkgabeln gehalten. Dabei bilden die sich jeweils gegenüberliegenden Zapfen 2 und 4 sowie 3 und 5 zusammen mit ihren Nadelbüchsen Paare, von denen jeweils ein Paar mit einer der Gelenkgabeln verbunden ist.

Betrachtet man zunächst den durch den Zapfen 2 und seine Nadelbüchse 6 gebildeten Teil der Figur, so ist dort nochmals eine bekannte Lösung dargestellt. Man erkennt, daß die Stirnfläche 2a dieses Zapfens in Berührung steht mit dem kreisscheibenförmigen Bereich 11a, der durch entsprechende Profilierung des Bodens 11 der Nadelbüchse 6 gewonnen ist. Bei einer Drehung des Gelenks um die Achse 15 treten im Bereich 11a also Reibungskräfte auf, die, da dieser Berührungsbereich nicht mit der Achse 15 zusammenfällt, sondern in einem radialen Abstand von dieser Achse verläuft, der Bewegung ein Widerstandsmoment entgegensetzen. Dieses Widerstandsmoment soll durch die Erfindung weitgehend beseitigt werden. Drei Möglichkeiten hierfür sind im Bereich der anderen Stützen 3, 4 und 5 angedeutet. Insbesondere für die Serienfertigung in großen Stückzahlen mit dementsprechend schwankenden Toleranzen ist es erforderlich, das beschriebene, durch die Reibkräfte hervorgerufene Moment praktisch zu beseitigen.

Betrachtet man zunächst die Ausführung der dem Zapfen 3 zugeordneten Nadelhülse 7, so ist der Boden 12 der Hülse ebenfalls durch Ausdrücken in Richtung auf die Stirnfläche 16 des Zapfens 3 zu profiliert, jedoch ist diese Profilierung 12a jetzt so gelegt, daß sich eine punktförmige Berührung zwischen Boden 12 und Stirnfläche 16 im Bereich der Zapfenachse 17 ergibt. Bei Drehungen um diese Achse 17 treten also praktisch keine durch die Reibung an der Berührungsstelle hervorgerufenen Reibmomente auf. In dem an dieser Stelle dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Profilierung so geformt, daß sie im Querschnitt die Form eines Kugelabschnittes hat, dessen Scheitel alleine mit der ebenen Stirnfläche 16 zusammenwirkt.

Während bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel mit dem in dieser Weise profilierten Boden 12 der Distanzkörper selber einen Bestandteil des Bodens 12 bildete, dient als Distanzkörper im Falle des Stutzens 4 eine zusätzliche Kugel 18. Die Kugel ruht einerseits teilweise in der kegelförmigen Ausnehmung 19 in der Stirnfläche 20 des Zapfens 4, andererseits in einer kugeligen, wiederum durch Ausbiegen gewonnenen Aufnahme 21 im Boden 13 der Nadelhülse 8. Der Radius der kugelförmigen Aufnahme 21 ist größer gewählt als der Radius der Kugel 18, damit sich im Bereich der Achse 15 eine punktförmige Berührung zwischen Kugel 18 und Boden 13 ergibt. Grundsätzlich wäre es auch möglich, auf die Ausbildung einer Aufnahme 21 im Boden 13 zu verzichten, jedoch kann es zweckmäßig sein, den Boden 13 zugleich als stirnseitigen Anschlag für die Nadeln 10 zu verwenden, d.h. in seinem äußeren Bereich nahe an die Stirnfläche 20 des Stutzens 4 heranzuziehen.

In dem im Bereich des Zapfens 5 schließlich dargestellten dritten Ausführungsbeispiel ist wieder auf einen als gesonderter Körper ausgeführten Distanzkörper verzichtet; dieser bildet vielmehr hier in Gestalt des Fortsatzes 22 einen Bestandteil des Zapfens 5. Dieser Fortsatz besitzt im Querschnitt die Form einer Kugelabschnittes oder einer Halbkugel, d.h. er hat wiederum einen Scheitelpunkt, mit dem er in die Aufnahme 23 im Boden 14 der Nadelhülse 9 hineinragt. Wiederum ist der Radius der Aufnahme 23 größer gewählt als der Radius des Fortsatzes 22, damit sich eine punktförmige Berührungsfläche am Ort der Achse 17 des Zapfens 5 ergibt.

Verständlicherweise können die Distanzkörper 12a und 22 auch eine andere Gestalt, z.B. eine Kegelform besitzen.

A n s p r ü c h e

1. Kreuzgelenk mit einem Gelenkkörper, der vier paarweise zum Angriff je einer von zwei Gelenkgabeln dienende Zapfen trägt, die unter Zwischenfügung von Nadeln als Radiallager in je einer in eine der Gelenkgabeln fest eingesetzten Nadelbüchse verlaufen, und mit einem sowohl mit dem Boden der jeweiligen Nadelbüchse als auch mit der Stirnfläche des in dieser verlaufenden Zapfens in Berührung stehenden Distanzkörper, dadurch gekennzeichnet, daß der Distanzkörper (22) mit dem Boden (14) der Nadelbüchse (9) und/oder der Stirnfläche des Zapfens (5) nur im Bereich der Achse (17) desselben in Berührung steht.
2. Kreuzgelenk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Distanzkörper durch eine auf die Stirnfläche (16) des Zapfens (3) weisende, im Boden (12) der Nadelbüchse (7) vorgesehene Profilierung gebildet ist, die einen auf der Achse (17) des Zapfens (3) liegenden Scheitelpunkt besitzt.
3. Kreuzgelenk nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Profilierung zumindest ungefähr im Querschnitt die Form eines Kreisabschnitts besitzt.
4. Kreuzgelenk nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Profilierung durch eine zentrale Ausbeulung des Bodens (12) der Nadelbüchse (7) gebildet ist.

209845/0470

5. Kreuzgelenk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Distanzkörper durch einen an der Stirnfläche des Zapfens (5) vorgesehenen Fortsatz (22) gebildet ist, der einen auf der Achse (17) des Zapfens (5) liegenden Scheitelpunkt besitzt.
6. Kreuzgelenk nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Fortsatz (22) im Querschnitt die Form eines Kreisabschnitts besitzt.
7. Kreuzgelenk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Distanzkörper durch eine Kugel (18) gebildet ist, die teilweise in einer Aufnahme (19,21) in der Stirnfläche (20) und/oder dem Boden (13), mit einem ihrer Durchmesser mit der Achse (15) des Zapfens (4) zusammenfallend, liegt.
8. Kreuzgelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Kreuzgelenk Bestandteil einer Gelenkwelle einer Fahrzeuglenkung ist.

**10**  
Leerseite

